WEB 版疲労データベースシステム取扱説明書

（試用版）

2013 年 6 月 25 日発行

目　　次

1. WEB 版疲労データベースシステムについて

本データベースは、公益社団法人日本材料学会会がこれまでに発行した金属材料疲労強度データベースと *S-N* 曲線回帰ソフトウエアを統合したシステムです。Web 上のデータベースには全 320 材料 2997 種類（うち鉄系材料 233 材料 2631 種類）の疲労データが収録されており、今後順次疲労データが追加される予定です。本システムでは以下のことが可能です。

- 試験条件や材料物性などをもとにした疲労データの検索
- 疲労データのグラフ表示
- S-N 曲線の回帰式の計算

試用版では 30 種類の疲労データに限定されていますが、上記の機能をすべて使用することができます。

2. 必要要件

- サーバーにアクセスするためには、インターネットに接続できるパソコン（以下、PC）が必要となります。
- PC の OS やブラウザの種類は問いません。ただし、本説明書中の図は Windows7 の場合のものであり、OS やブラウザの違いにより、表示が異なる場合があります。
- 本システムを実行するためには、Java が必要となります。Java の有無は、Windows の場合、コントロールパネルで確認できます。インストールされていれば Java のアイコンがあります。インストールされていない場合には下記よりダウンロードおよびインストールしてください。
  http://java.com/ja/download/
- インターネットに接続できる環境が必要となります。
- 30 分間放置するとセッションタイムアウトになります。再度ログインしてください。

3.　起動方法

- JSMS.zip ファイルを解凍して、matdb-launcher-free.jar をダブルクリックすれば、図 1 の初期メイン画面が表示されます。



図 1　メイン画面

4. 基本的な操作方法

4.1 コマンドメニュー

- メニュー画面上部のメニューバーには、6 つのコマンドメニューがあります。
  灰色になっているコマンドは使用できません。

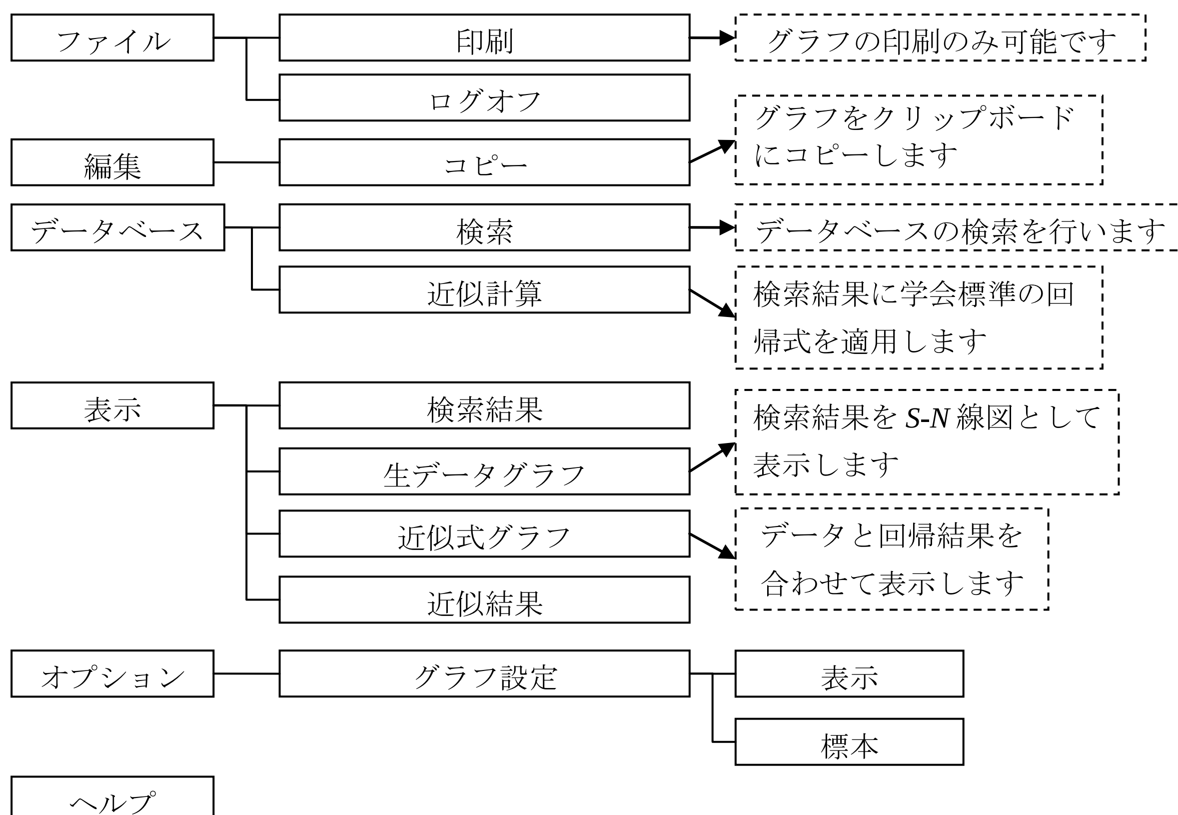


図 2　コマンドメニュー一覧

4.2 メイン画面

- メイン画面は 1024pix×768pix で開きます。ウィンドウのサイズは、ウィンドウの端や角をドラッグアンドドロップで移動させて調整することができます。
- 「検索」画面や「近似計算設定」画面はメイン画面と独立したウィンドウで表示されます。
- 「表示」コマンドから表示できる「検索結果」、「生データグラフ」、「近似式グラフ」および「近似結果」画面はメイン画面内にサブウィンドウとして表示されます。
  - サブウィンドウには「最小化」、「最大化」、「閉じる」ボタンがそれぞれついています（図 3）。サブウィンドウのサイズも適宜変更可能です。
  - 最小化したサブウィンドウはメイン画面の左下に見出しとして残ります（図 4）。見出しをクリックすると元のサイズのサブウィンドウが表示されます。

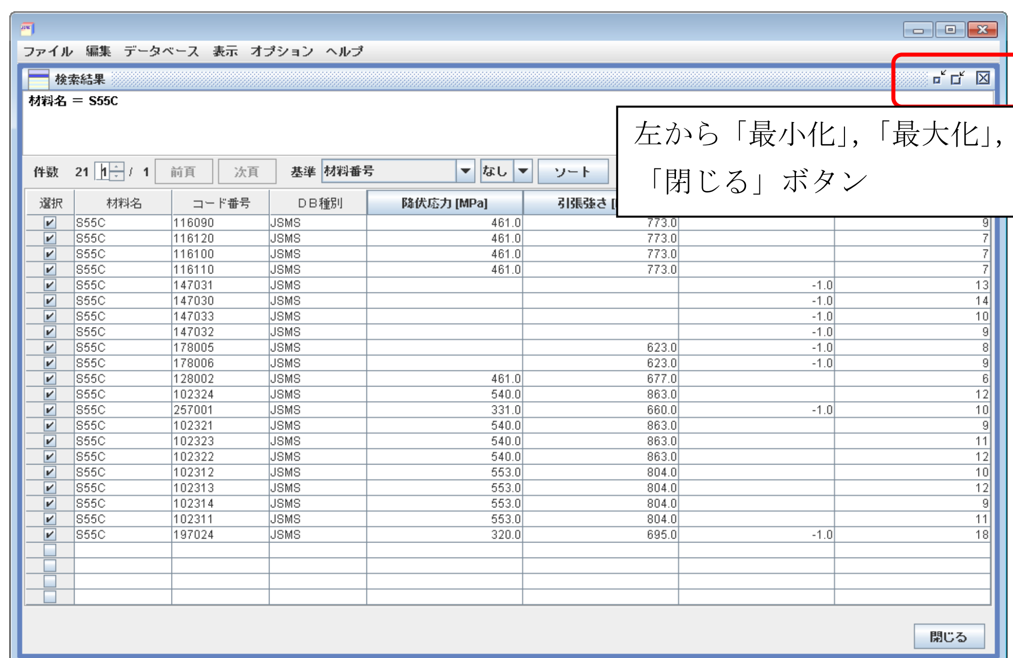


図 3　サブウィンドウ画面（図は例として検索結果画面）

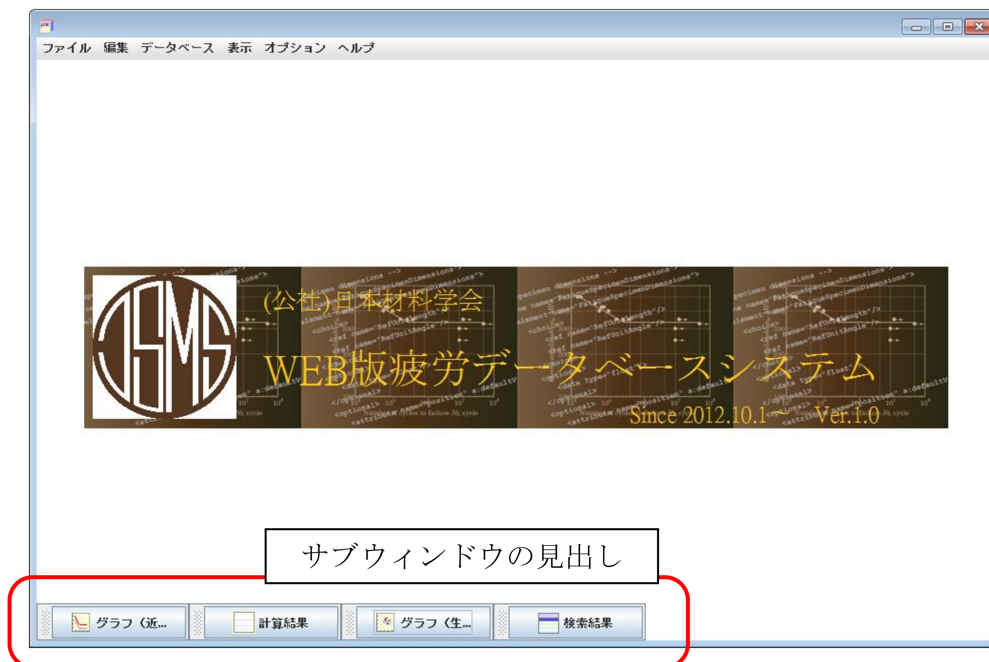


図 4　サブウィンドウを最小化した状態

5.　データ検索方法

- メニュー画面上部のメニューバー（図 1 参照）の「データベース」から「検索」を選ぶと、図 5 の検索条件入力画面が表示されます。
  - 検索条件式欄：入力した検索条件が論理式として表示されます。青字の項目は検索時の推奨項目です。
  - 検索項目ボタン：試験方法や試験材料の機械的特性などの項目があります。
  - 検索制御記号ボタン：「クリア」、「DEL」、「BS」は条件を削除する場合に使用します。等号・不等号ボタン（<、>、≦、≧、＝、≠、）で条件を設定し、論理記号（and、or）を使って検索条件を組み合わせます。
  - 検索値入力部：検索項目に対する具体的な検索値を入力します。検索項目と等号・不等号を入力した後に現れます。

図 5　検索条件入力画面

- **「検索項目＋検索制御記号＋検索値」の組み合わせで一つの検索条件となります。** それを論理記号により接続することにより複数の条件式を入力することができます。
  - ➢ 一つの検索項目に対して、一つの検索値を設定することができます。
  - ➢ 引張強度が 700MPa から 800MPa の S45C のデータを検索する場合を例に説明します。

① **最初に検索項目を選択します**（ここでは、「材料名」）。一度選択すると、他の項目は一旦選択できなくなり、検索制御記号の等号や不等号などが選択できるようになります（図 6(a)）。
   - ➢ 「両振り試験データ」、「片振り試験データ」、「平滑材相当データ」は自動的に検索条件式が入力されます。

② **検索項目の後に等号（＝）や不等号（≠）などを選択すると、検索値を入力できるようになります**（図 6(b)）。

③ 検索値をキーボードから入力またはマウスで選択して、Enter で決定してください（図 6(c)）。
   - ➢ 基本的には**半角数字**での入力のみ可能です。
   - ➢ **「材料名」のみ半角英字も入力できます**。基本的には JIS で定義された材料記号で登録されていますが、Ti-6Al-4V のように通称で登録されている場合もあります。材料名はすべて入力してください（例えば、SUS では検索できません。SUS304 など正確に指定する必要があります）。
   - ➢ 以下の検索項目の場合は検索値を選択してください。
     「材料の種類」、「硬さ計」、「表面仕上げ」、「試験片種類」、「試験片形状」、「応力形式」、「応力条件」、「試験雰囲気」
   - ➢ 確定後の条件式は黒文字に変わります。

④ **複数の条件を設定する場合には、論理記号や括弧を使い**（図 6(d)）、手順①～③を繰り返して入力します（図 6(e)）。
   - ➢ 入力内容を修正するには下記の 2 通りの方法があります。
     - ✓ BS ボタンや DEL ボタンを使う方法
     - ✓ 検索条件式欄の修正したい項目や記号、値をクリックする方法
       選択した部分の色がピンク色に変わります。また、選択した部分に関連する条件式が緑色に変わります。

⑤ 右下の「検索」ボタンを押すと、サーバーを検索します。検索結果の量によっては時間がかかることがあります。検索条件に該当した材料の種類数とデータ数が別のウィンドウで表示されます（図 6(f)）。OK ボタンをクリックすると検索結果画面がサブウィンドウで開きます。

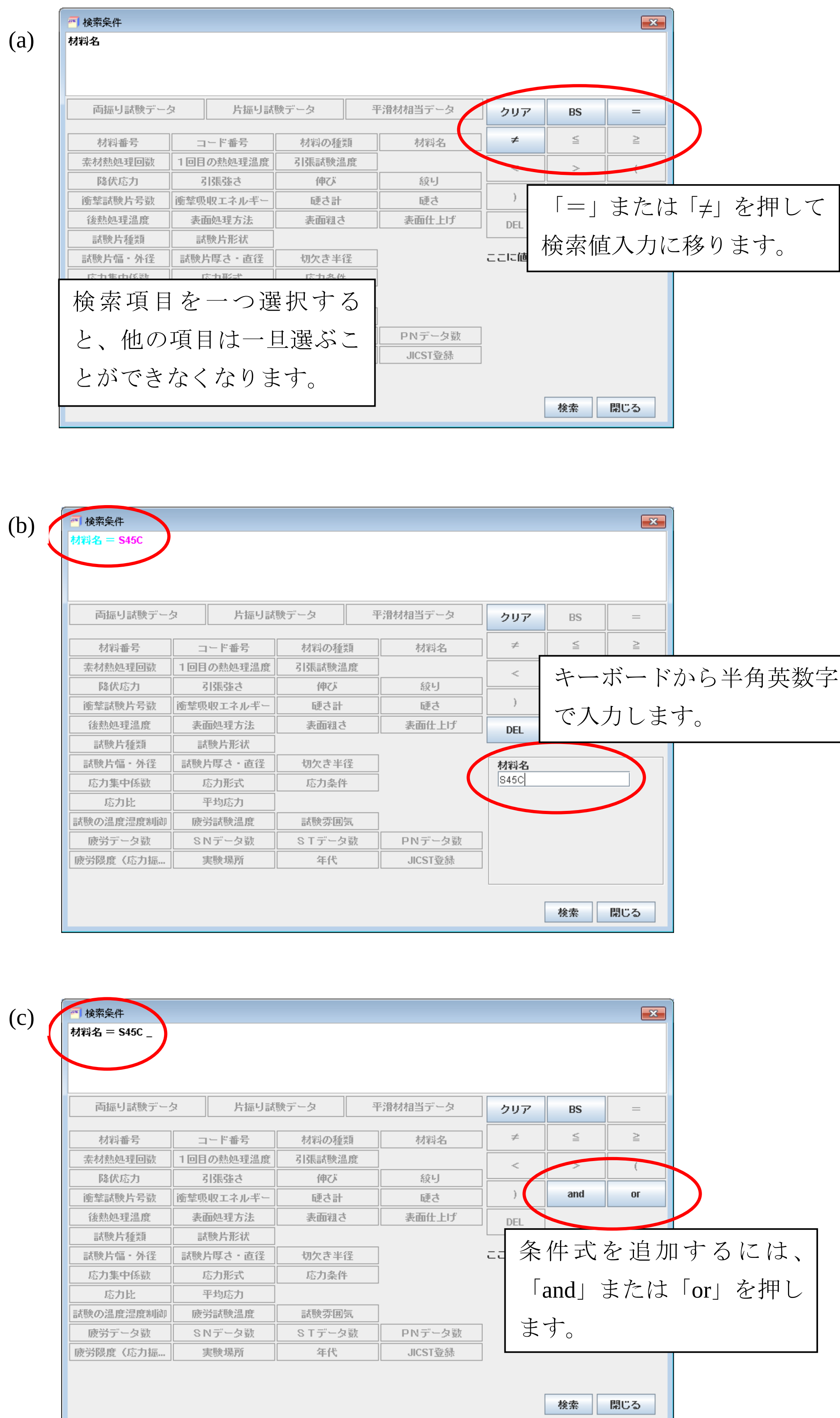
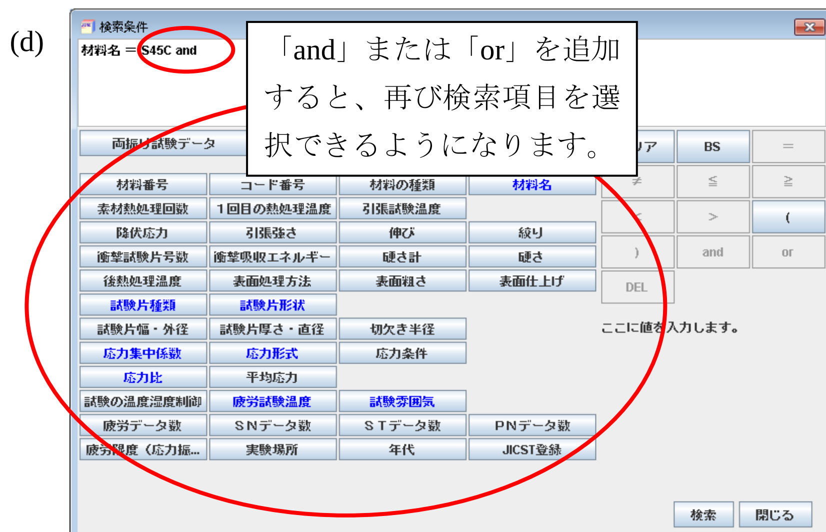

(a)
検索条件
材料名
「＝」または「≠」を押して検索値入力に移ります。
検索項目を一つ選択すると、他の項目は一旦選ぶことができなくなります。
(b)
検索条件
材料名 ＝ S45C
キーボードから半角英数字で入力します。
(c)
検索条件
材料名 ＝ S45C _
条件式を追加するには、「and」または「or」を押します。
and
or
検索
閉じる

図 6　検索手順（その 1）

(d)



(e)



(f)



図 6　検索手順（その 2）

6. 検索結果

- 検索結果は 1 ページあたり 25 シリーズ表示されます。「次項」または「前項」ボタンでページ変えることができます。(図 7(a)の丸印)
- プルダウンメニューから検索結果を並び替えることができます。(図 7(b)の丸印)
- データに登録されている供試材の機械的特性や試験条件など表示する項目を変更することができます。デフォルトは降伏応力、引張強さ、応力比、疲労データ数となっています。変更したい項目をクリックすると、プルダウンメニューが現れますので、希望の項目を選んでください。(図 7(c)の丸印)

(a)

(b)

(c)

図 7　検索結果画面

- 検索結果のデータシリーズを一つクリックすると、選択したデータの背景は青色に変わり、そのデータシリーズに関する静的特性、試験条件および疲労データを見ることができるようになります（図 8）。

- <u>検索結果の印刷や出力はできません。</u>

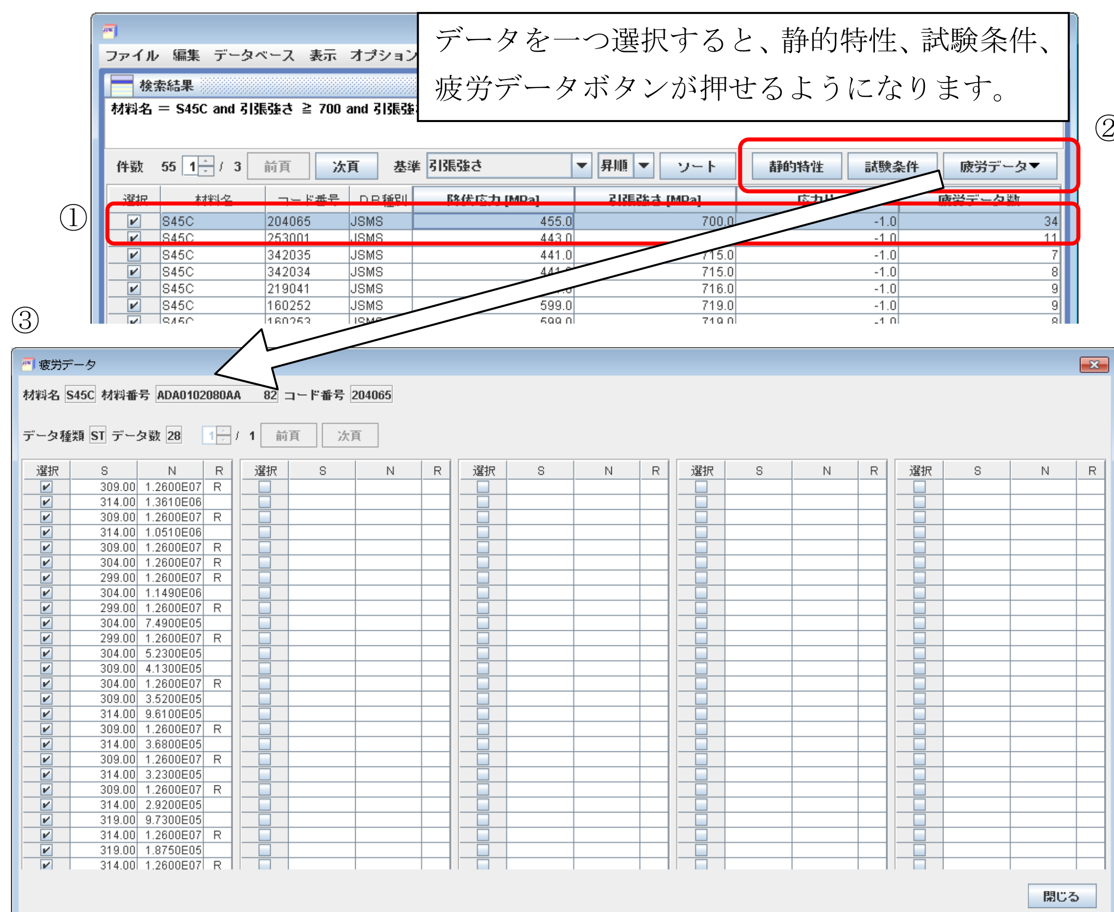


図 8　個別のデータの表示

7. グラフ表示

- メニューバーの「表示」から「生データグラフ」を選択すると、検索結果のデータから *S-N* 線図を表示させることができます。選択欄にチェックが入っているデータのグラフが表示されます。(ここでは 3 つのデータシリーズだけを選択しています。)
- グラフウィンドウ左上の凡例表示ボタンを押すと、材料名とコード番号が右側に凡例として表示されます。

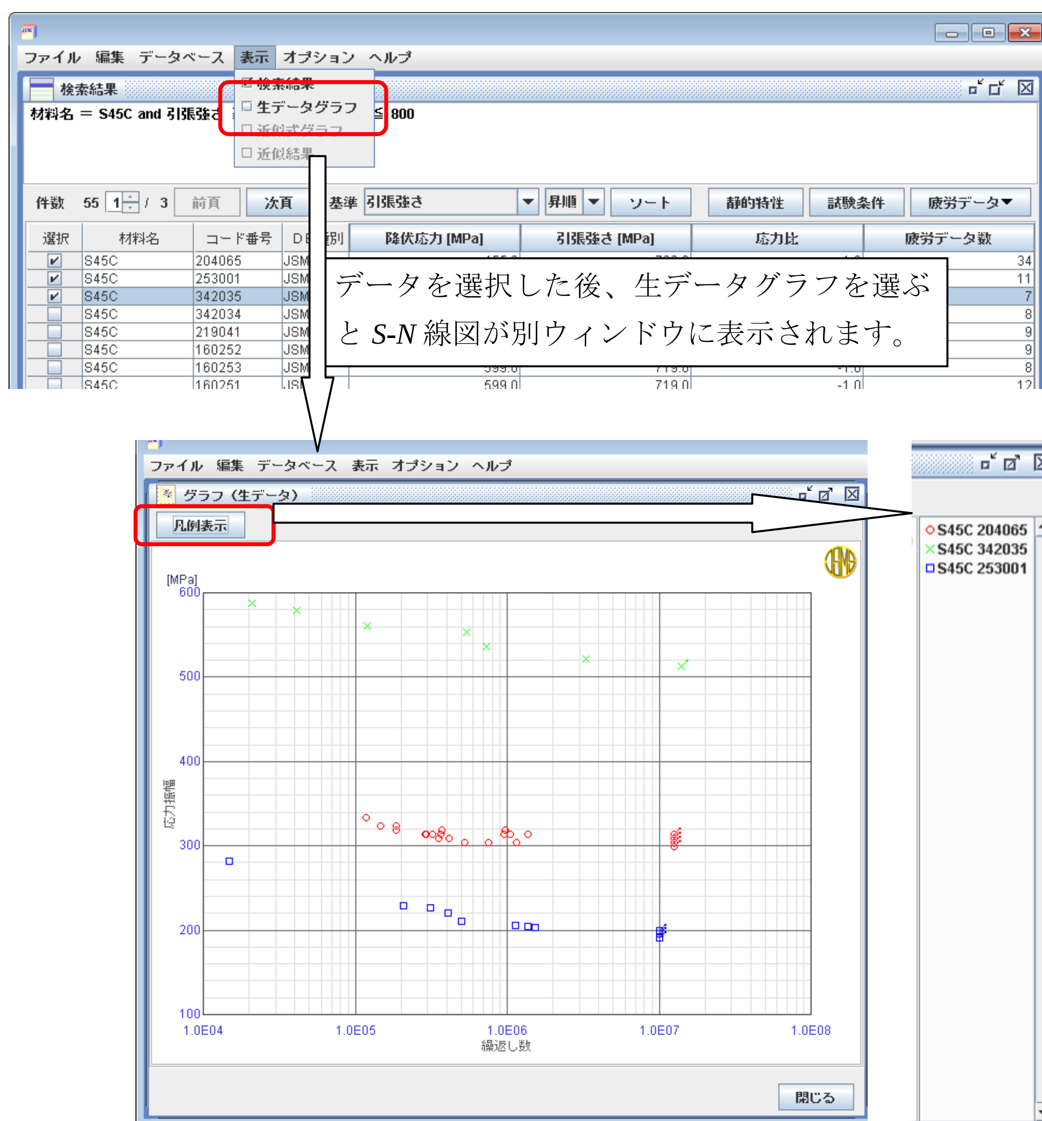


図 9　グラフの表示方法

- メニューバー「オプション」から「グラフ設定」、「表示」または「標本」を選ぶと、グラフに関する設定を変更することができます。(図 10)
    - 「グラフ設定（表示)」ウィンドウでは、軸の範囲やスケール法、グリッドパターンを変更することができます。(一部改良中です)
    - 「グラフ設定（標本)」ウィンドウでは、縦軸の応力振幅を引張強度や降伏応力で正規化したグラフを表示させることができます。一般特性の表示機能は今後実装予定ですが、現在は使用できません。

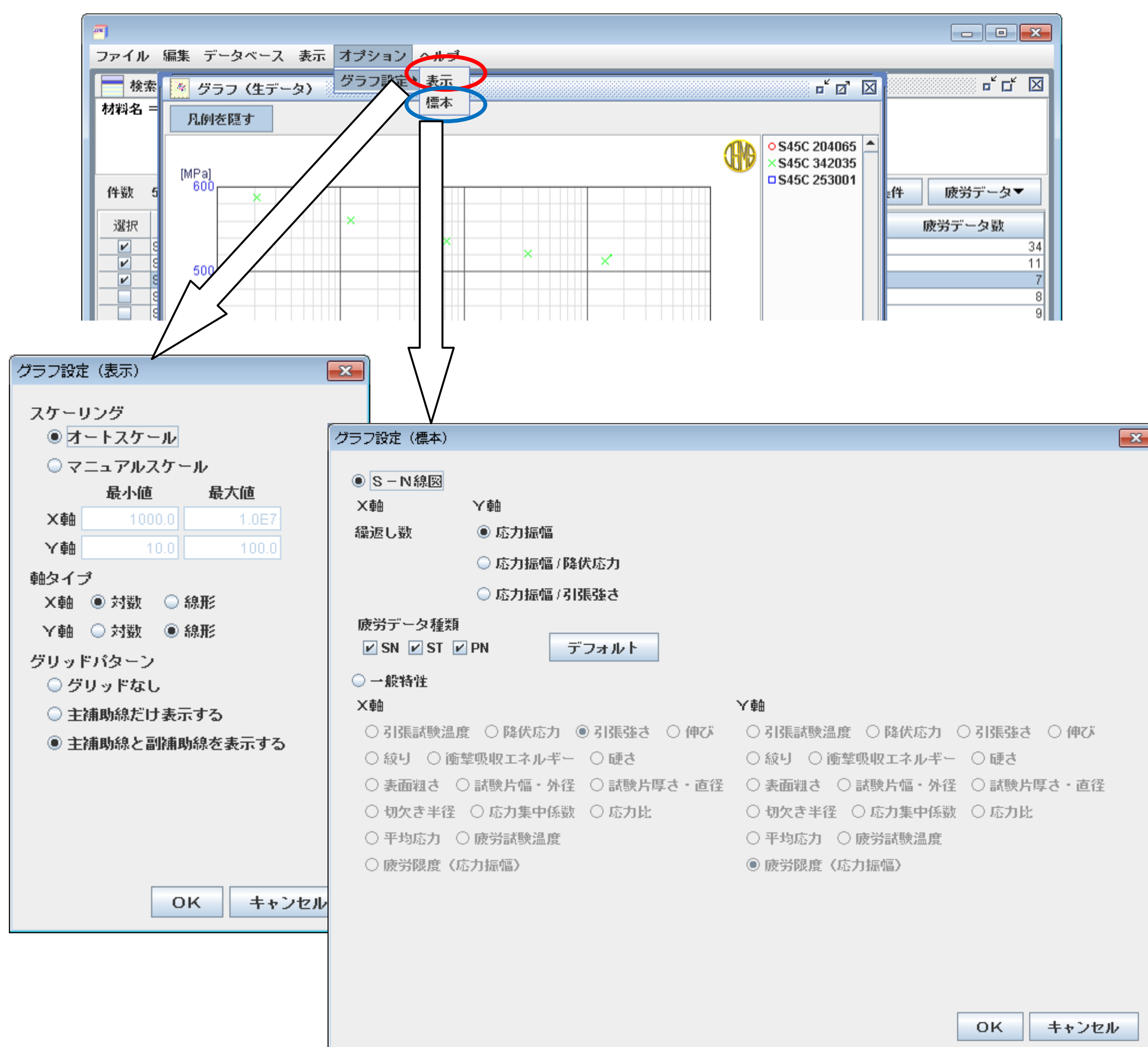


図 10　グラフの表示の変更

8. 近似方法

- 検索された疲労データ（破断データ）に対して、日本材料学会標準の *S-N* 曲線回帰法に基づき近似式を推定することができます。

8.1 近似式の設定

- 回帰法を適用したいデータシリーズにチェックを入れた状態で、「データベース」から「近似計算」をクリックすると、「近似式設定」ウィンドウが現れます。
  - ➢ 回帰モデルには、座標軸のスケーリング方法に応じて、片対数モデルと両対数モデルがあります。
  - ➢ 回帰方法として、「直線モデル」、「曲線モデル」、「折れ線モデル」、「斜交双曲線モデル」の 4 つがあります。詳しくは下記文献を参照ください。
    「金属材料疲労信頼性評価標準－*S-N* 曲線回帰法－」（日本材料学会発行）
    「金属材料の疲労試験データに対する標準的 *S-N* 曲線回帰法の提案」、材料、Vol. 51, No. 1, pp. 54-60, 2002.
- PN データに対しては、各応力レベルにおいて一定の信頼度 P を与える繰返し数を求め、*S-N* 曲線上に *P-S-N* 曲線を計算することができます。信頼度の範囲を選ぶことも可能です。
- 疲労データに適用する回帰モデルおよび信頼度の範囲を選択し、OK ボタンを押します。

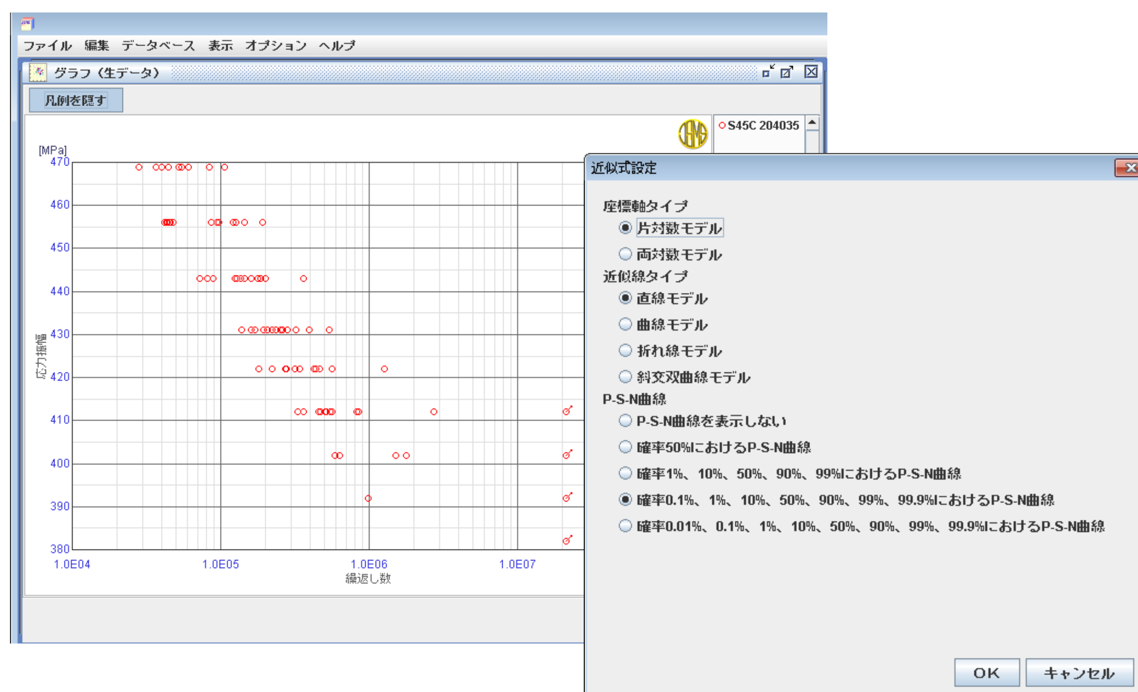


図 11　回帰式の設定

8.2 近似結果

- 各信頼度に対して、近似計算により得られた回帰モデルの各パラメータの値が表に表示されます。（図 12）
- 「計算結果」画面の出力や印刷はできません。

ファイル　編集　データベース　表示　オプション　ヘルプ

計算結果

Ｓａ＝－Ａ×ｌｏｇ（Ｎ）＋Ｂ（Ｎ＜Ｎｗ），Ｓａ＝Ｅ（Ｎ＞＝Ｎｗ）
Ａ：傾き
Ｂ：切片
Ｅ：疲労限度
Ｎｗ：折れ点
Ｓａ：応力
Ｎ：繰り返し数

折れ線モデル（片対数モデル）

L	A	B	E	Nw	σ
1.0	4.3569E01	6.6649E02	4.1365E02	1.9954E06	9.3021E00
10.0	4.3569E01	6.6649E02	4.0392E02	1.9954E06	9.3021E00
50.0	4.3569E01	6.6649E02	3.9200E02	1.9954E06	9.3021E00
90.0	4.3569E01	6.6649E02	3.8008E02	1.9954E06	9.3021E00
99.0	4.3569E01	6.6649E02	3.7035E02	1.9954E06	9.3021E00

閉じる

図 12　回帰計算結果画面

8.3 近似曲線の表示

- 近似計算によって得られた近似曲線を疲労データ上に示すことができます。
- 「表示」から「近似式グラフ」を選択すると、*P-S-N* 曲線が表示されます。(図 13)
- グラフウィンドウ上部の「方程式表示」ボタンをクリックすると、グラフ下部に近似式を表示することができます。(図 14)
- 「編集」から「コピー」を選ぶことによって、グラフウィンドウ中のグラフや近似式をクリップボードに出力することができます。そのまま Office ソフトへの貼り付けや画像ソフトを使った画像の保存もできます。(図 15)

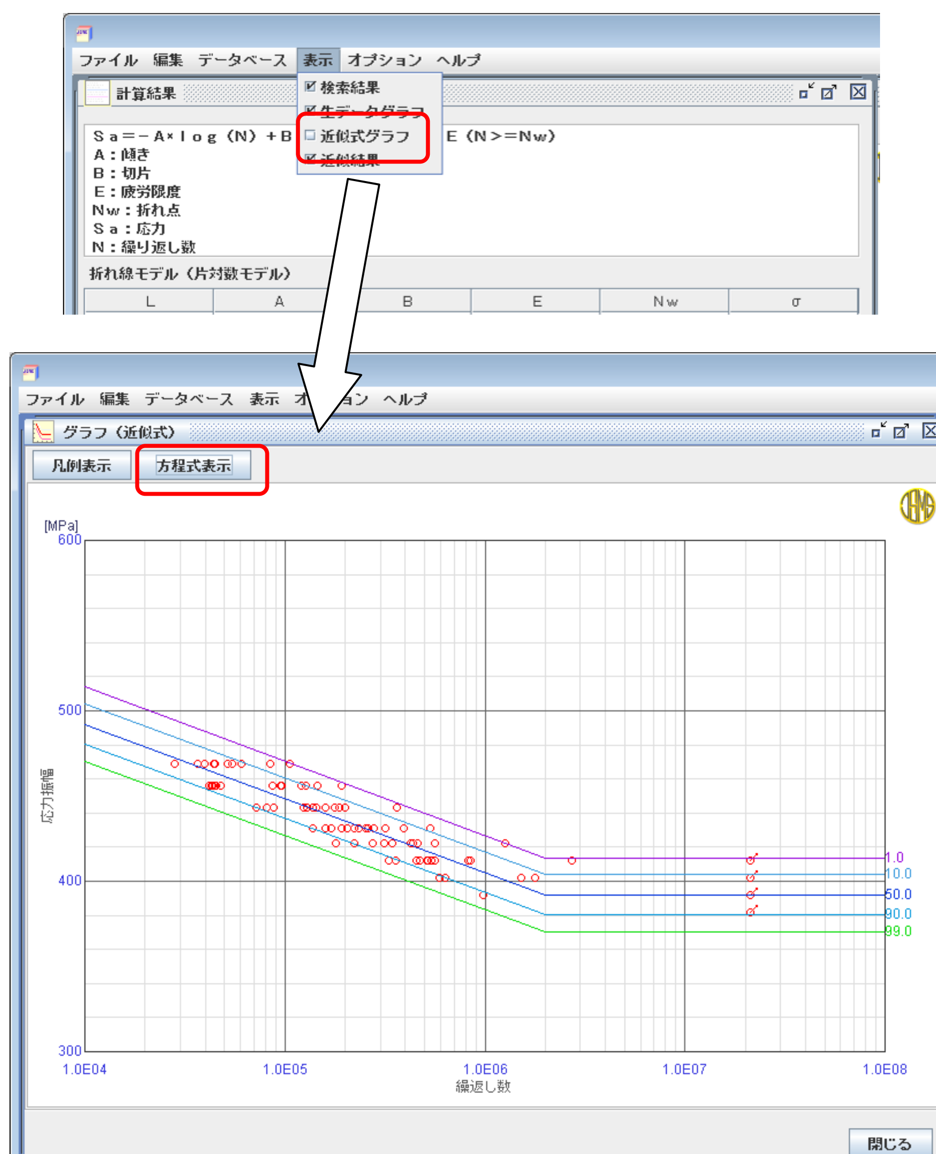


図 13　回帰曲線のグラフ表示（近似式なし）

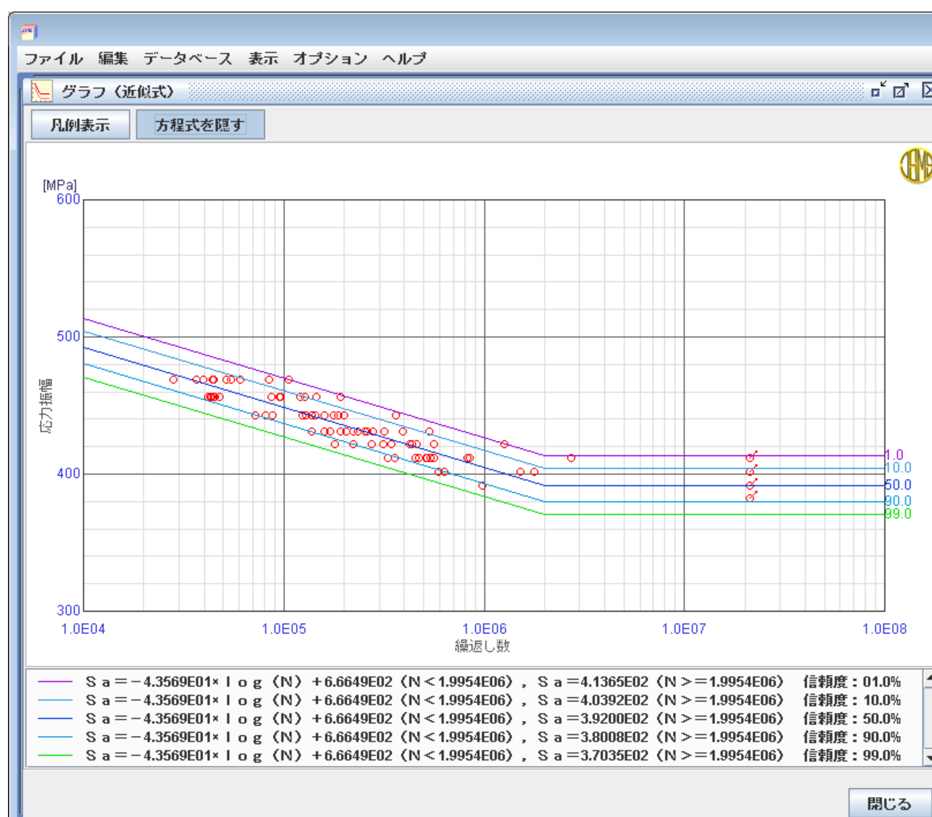
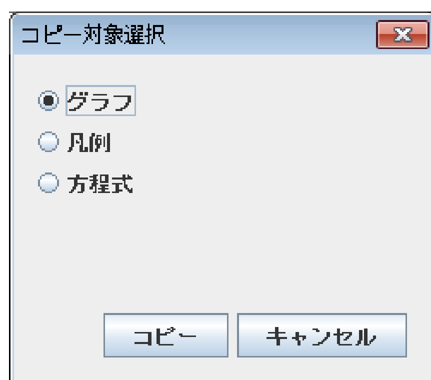


図 14　回帰曲線のグラフ表示（近似式あり）



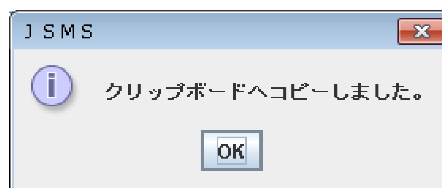


図 15　グラフ画面のコピー